

NETWORK TUTORIALS

صمد شفیع زاده

➤ آموزش مبانی شبکه

❖ عناصر یک سیستم مخابراتی دیجیتالی

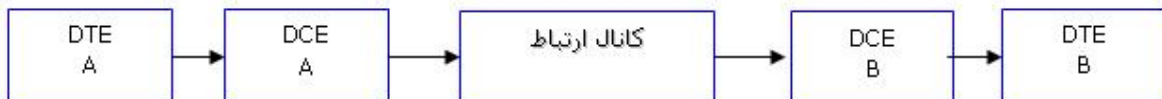


- نکته ۱: هدف کلی سیستم انتقال دنباله ای از داده های دیجیتالی منبع به مقصد است.
- نکته ۲: ابعاد مهم سیستم مخابراتی دیجیتال در انتقال داده ها سرعت انتقال و دقت (انتقال بدون خطا) می باشد.
- نکته ۳: به هر نوع تجهیزاتی که با داده ها سروکار دارند منبع (مبداء یا فرستنده) و گیرنده داده ها اطلاق می شود.
- نکته ۴: ماشین های مرتبط با داده ها همان $DTE = \text{Data Terminal Equipment}$ نامیده می شود.

❖ انواع دستگاه های DTE

- یک ماشین خود پرداز (ATM) در بانک
- یک پایانه فروش (POS) در قسمتی از فروشگاه
- یک ایستگاه کاری برای نظارت بر ترافیک
- یک رایانه که برای اتوماسیون در یک کارخانه مورد استفاده قرار می گیرد
- نکته ۵: برای تطبیق و سازگاری مشخصات الکتریکی داده ها با مشخصات کانال انتقال از تجهیزات مخابراتی به نام DCE (Data Communication Equipment) استفاده می کنند.

شکل زیر ساختار عمومی ارتباط بین دو DTE



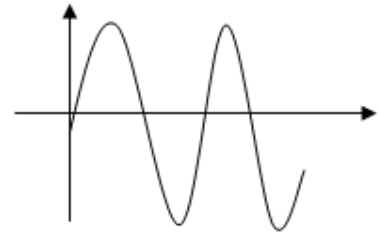
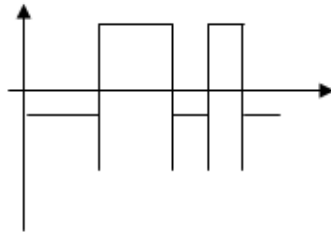
❖ انواع جهات ارسال داده ها از یک DTE به DTE دیگر

- یک طرفه (*simplex*): یکی از DTE ها همیشه ارسال کننده و دیگری همیشه دریافت کننده می باشد مانند تلویزیون و رادیو
- دو طرفه ناقص (*Duplex Half*): در این ارتباط هر DTE هم ارسال کننده و دریافت کننده می باشد ولی در یک لحظه نمی تواند هم ارسال کننده و هم دریافت کننده باشد مانند بی سیم و واکتی تاکی
- دو طرفه کامل (*Duplex Full*): در این ارتباط هر DTE در یک لحظه هم ارسال کننده اطلاعات و گیرنده اطلاعات می باشد مانند تلفن

❖ سیگنال های اطلاعات

اطلاعات در مهندسی برق با نمایش مقدار ولتاژ یا جریان، به صورت تابعی از زمان $F(t)$ نشان می دهند تجزیه تابع $F(t)$ به مجموع سینوس ها و کسینوس ها، سری فوریه خوانده می شود.

شکل موج داده هایی که از رایانه به صورت سریال (serial) خارج می شوند به صورت دیجیتال (گسسته) است.



❖ پهنای باند (B.W)

تعریف: به محدوده فرکانسی امواج آنالوگ که بدون هیچ گونه افتی از سیستم مخابراتی منتقل می گردند، پهنای باند گفته می شود، به عنوان نمونه اگر سیستمی امواج با فرکانس ۲۰۰ هرتز تا ۵۰۰۰ هرتز را عبور دهد پهنای باند آن $4800 = 5000 - 200$ می باشد

❖ نویز (Noise) (اختلال، پارازیت)

تعریف: نویز، امواج الکتریکی مزاحمی است که موجب اختلال در انتقال داده ها می گردد. منابع نویز: خطوط برق، آسانسورها، دستگاه های تهویه یا به وسیله دستگاه هایی که دارای موتور الکتریکی و رله هستند. مقدار نویز: با نسبت توان الکتریکی امواج داده ها (S) به توان الکتریکی امواج نویز (N) یعنی S/N ارائه می شود. واحد نویز دسیبل (db) می باشد.

❖ سرعت انتقال داده ها

واحد سنجش: سرعت انتقال با تعداد بیت های عبوری در واحد زمان تعریف می گردد و واحد آن بیت در ثانیه (bps) می باشد.

عوامل مؤثر: ۱- پهنای باند ۲- میزان نویز

رابطه شانون: $H = B \cdot \log_2(S/N + 1)$ حداکثر تعداد بیت ها در ثانیه H

مثال ۱: حداکثر سرعت انتقال داده های در خط انتقالی که دارای پهنای باند ۴۰۰۰ و نسبت $S/N = 40$ دسیبل باشد چقدر است.

$$B \cdot W = 4000$$

$$\log_{10} S/N = 1.6 \approx 40 \quad ; \quad S/N = 104 = 10000 \quad ; \quad 4 = 10/40 = \log_{10} S/N$$

$$\log_2 2^{13} \approx 4000 \quad ; \quad 13 \cdot \log_2 2 \approx 52000 \quad ; \quad 4000 \approx (10001) H = B \cdot W \cdot \log_2 (1 + S/N) = 4000 \cdot \log_2$$

به تجهیزات در فرستنده مودولاتور یعنی تبدیل دیجیتال به آنالوگ (Modulator) و به تجهیزات در گیرنده دمودولاتور یعنی تبدیل آنالوگ به دیجیتال (Demodulator) گویند.

اگر ارتباط بین دو رایانه دو طرفه باشد نیاز به دستگاهی بنام مودم (modem) در هر دو رایانه فرستنده و گیرنده داریم سرعت انتقال داده ها بین دو مودم: بستگی به ۱- پهنای باند خط تلفن ۲- میزان نویز و تاثیر بر خط تلفن

❖ مفهوم شبکه (Network)

شبکه در ساده ترین حالت خود شامل دو رایانه است که به وسیله کابل (خط انتقال) به یکدیگر متصل شده اند به گونه ای که بتوانند از داده ها به طور مشترک (share) استفاده نمایند.

Stand Alone: کامپیوترها از هم مستقل بوده و با هم در ارتباط نیستند و تبادل اطلاعات از فلاپی دیسک استفاده می کنند.

❖ منابع مشترک در رایانه های تحت شبکه

داده ها ۲- پیام ها ۳- چاپگرها ۴- مودم ها ۵- سایر منابع سخت افزاری
نکته: سازمان ها عمدتاً برای به اشتراک گذاری داده ها و منابع سخت افزاری مورد استفاده قرار می گیرند.

❖ سایر مزایای استفاده از شبکه

حذف محدودیت های جغرافیایی، افزایش اعتماد، کاهش هزینه ها از طریق اشتراک داده ها و دستگاه های جانبی، صرفه جویی در وقت

❖ انواع شبکه ها از نظر مقیاس و بعد جغرافیایی

۱- شبکه محلی (LAN) ۲- شبکه گسترده (WAN) ۳- شبکه شهری (MAN)

❖ مشخصات شبکه محلی (LAN)

رایانه ها نزدیک به هم و معمولاً در یک ساختمان یا مجموعه ای از ساختمان ها قرار دارند. مالکیت خطوط انتقال خصوصی است و از سوی سازمان مربوطه تصب و نگهداری می شود. سرعت انتقال داده ها بسیار بالاست. (۱ Mbytes تا ۴۰۰ Mbytes) شبکه ها از ساختار و استاندارد مشخصی استفاده می کنند.

❖ مشخصات شبکه گسترده (WAN)

رایانه ها از یکدیگر صدها و هزارها کیلومتر فاصله دارند. خطوط انتقال در این نوع شبکه ها از سوی شرکت های مخابراتی ایجاد و پشتیبانی می گردند. سرعت انتقال داده ها نسبتاً کم است.

❖ مشخصات شبکه شهری (MAN)

شبکه های شهری در مقایسه با شبکه های محلی از مقیاس بزرگتری برخوردارند و از شبکه های گسترده کوچکتر هستند. معمولاً برای اتصال دفاتر یک سازمان در یک شهر صورت می گیرد و می توانند اختصاصی و یا عمومی باشند. ترتیب سرعت شبکه ها $Wan < Man < LAN$

❖ اجزای شبکه های رایانه ای

سرویس دهنده ها: رایانه هایی که منابع مشترک را به کاربران شبکه ارائه می دهند.
سرویس گیرنده ها: رایانه هایی که به منابع شبکه ای مشترک ارسالی از سوی سرویس دهنده دسترسی دارند.
کانال ارتباط: راهی که رایانه ها متصل شده اند. (مثل کابل)

❖ دو نوع اصلی شبکه ها

الف) نظیر به نظیر (Peer Peer to)

ب) براساس سرویس دهنده (Based - Server)

❖ ویژگی های شبکه نظیر به نظیر

سرویس دهنده اختصاصی (*Non dedicated* یا غیر اختصاصی) وجود ندارد. تمامی رایانه ها معادل اند و نظیر یکدیگرند. معمولاً هر رایانه هم به صورت سرویس دهنده و هم به صورت سرویس گیرنده (مشتری) عمل می کند و کاربر خاصی به عنوان مدیر شبکه وجود ندارد. بر روی هر رایانه کاربر همان رایانه نحوه به اشتراک گذاری منابع را برای دیگران مشخص می کند و هر کاربر رایانه خود را اداره می نماید. در این شبکه ها مدیریت متمرکز وجود ندارد.

❖ سیستم عامل های شبکه *Peer to Peer*

Workstation windows NT
Workgroup Windows for
Windows 9x (95 / 98)
Windows 2000 Professional
Windows me
Windows XP
Personal Netware
LANTASTIC
Novell Dos

❖ کاربرد شبکه *Peer to Peer*

کمتر از ۱۰ کاربر وجود داشته باشد. کلیه کاربران در مکانی نزدیک یکدیگر باشند. امنیت دسترسی نداشته باشد. سازمان و شبکه در آینده قابل پیش بینی، رشد مختصری داشته باشند.

❖ شبکه های بر اساس سرویس دهنده (*Dedicated* یا اختصاصی)

سرویس دهنده اختصاصی تنها به صورت سرویس دهنده عمل می کند و به صورت سرویس گیرنده یا ایستگاه کاری به کار نمی رود سرویس دهنده ها اختصاصی هستند. مدل استاندارد در شبکه سازی همان شبکه بر اساس سرویس دهنده می باشد. در حالت کلی منظور از شبکه، همان شبکه بر اساس سرویس دهنده می باشد.

❖ سیستم عامل شبکه ها بر اساس سرویس دهنده

Windows NT Server
Windows 2000 Server
Windows XP Server
Novell Netware
Linux

❖ انواع سرویس دهندگان

❖ سرویس دهنده فایل (*Server File*)

مدیریت و نظارت بر نحوه دسترسی کاربران به فایل ها سرویس دهنده فایل، خاص ذخیره سازی داده ها و فایل هاست. در اغلب شبکه ها، منظور از سرویس دهنده همان سرویس دهنده فایل است.

❖ سرویس دهنده چاپ (*Print server*)

دستگاه یا برنامه ای است که عملیات مدیریتی برای به اشتراک گذاری چاپگر را انجام میدهد.

❖ سرویس دهنده کاربردی (*Server Application*)

❖ به اشتراک گذاری فایل ها برای کاربران شبکه

تسهیلات خاصی برای اداره بانک های اطلاعاتی و انجام عملیات بر بروی آنها را در اختیار کاربران قرار می دهد. در سرویس دهنده فایل، فایل درخواست شده از فایل سرور به سرویس گیرنده انتقال می یابد ولی در سرویس دهنده کاربردی فقط نتایج تقاضا به رایانه متقاضی منتقل می شود.

سرویس دهنده پستی (Mail server)

این سرویس دهنده، پیام الکترونیکی بین کاربران شبکه را اداره می نماید.

سرویس دهنده ارتباطات (Server Communication)

این سرویس دهنده، جریان داده ها و پیام های پست الکترونیکی را بین شبکه ای که در آن قرار دارد با سایر شبکه ها، یا کاربران راه دور که از مودم ها و خطوط تلفن برای ارتباط با سرویس دهنده استفاده می کنند، اداره می نماید

❖ مزایای شبکه بر اساس سرویس دهنده

منابع مشترک، امنیت، کپی پشتیبان، تعداد کاربران، ملاحظات سخت افزاری
تعریف توپولوژی: به طرح فیزیکی یا آرایش رایانه ها، کابل ها و سایر اجزای شبکه گفته می شود که به آنها نقشه فیزیکی (Physical Layout) یا طرح (Design) یا نمودار (Diagram) نیز گفته می شود.

در انتخاب توپولوژی باید به موارد زیر توجه کرد

نوع تجهیزاتی که شبکه نیاز دارد. روشی که شبکه، مدیریت می شود. تفاوت انواع کابل ها، انواع کارت شبکه و دیگر اجزا باعث می شود که آرایش های متفاوتی در شبکه داشته باشیم.

❖ توپولوژی های استاندارد

خطی (BUS): اگر رایانه ها در یک ردیف، در طول کابل تکی (Segment) متصل باشند آنرا توپولوژی خطی گویند.
کابل اصلی را گاهی اوقات ستون فقرات (bone Back) نیز می گویند.



❖ مفاهیم موجود در شبکه خطی

برخورد (Collision): زمانی که سیگنال های الکترونیکی از یک سر کابل به سر دیگر حرکت می کنند دوباره در طول کابل جریان پیدا می کنند و با سیگنال های دیگر عمل برخورد را به وجود می آورند.

ترمیناتور (Terminator): برای جلوگیری از برگشت سیگنال به کابل و به وجود آمدن برخورد و جذب سیگنال های آزاد از قطعه ای بنام ترمیناتور استفاده میشود.

ستاره ای (STAR): اگر رایانه ها با کابل تکی از یک نقطه یا کانون (HUP) انشعاب یافته باشند آنرا توپولوژی ستاره ای (STAR) می خوانند.

❖ مزایای توپولوژی ستاره ای

اصلاح و افزودن رایانه های جدید ساده است. نظارت و مدیریت متمرکز است. خرابی یک رایانه تاثیری بر باقیمانده شبکه ندارد. تفکیک و پیدا نمودن عیب راحت است

❖ معایب توپولوژی ستاره ای

اگر قطعه مرکزی خراب شود کل شبکه از کار می افتد. حلقوی (RING): اگر رایانه ها طوری به کابل متصل شوند که یک حلقه را تشکیل دهند، آن را حلقوی گویند. رایانه ها را با یک کابل تکی به صورت دایره ای شکل به هم متصل می سازد و انتهای پایانی وجود ندارد. برخلاف توپولوژی خطی که غیر فعال است این توپولوژی فعال است یعنی هر رایانه به عنوان یک تکرار کننده عمل می کند. در این توپولوژی یک نشانه از سوی رایانه فرستنده به سوی رایانه گیرنده در حال حرکت می باشد که در آن نشانه آدرس الکترونیکی رایانه گیرنده قرار می دهد.

❖ مزایا

دسترسی یکسان برای تمام رایانه ها

❖ معایب

خرابی یک رایانه می تواند بر روی باقیمانده شبکه اثر بگذارد.

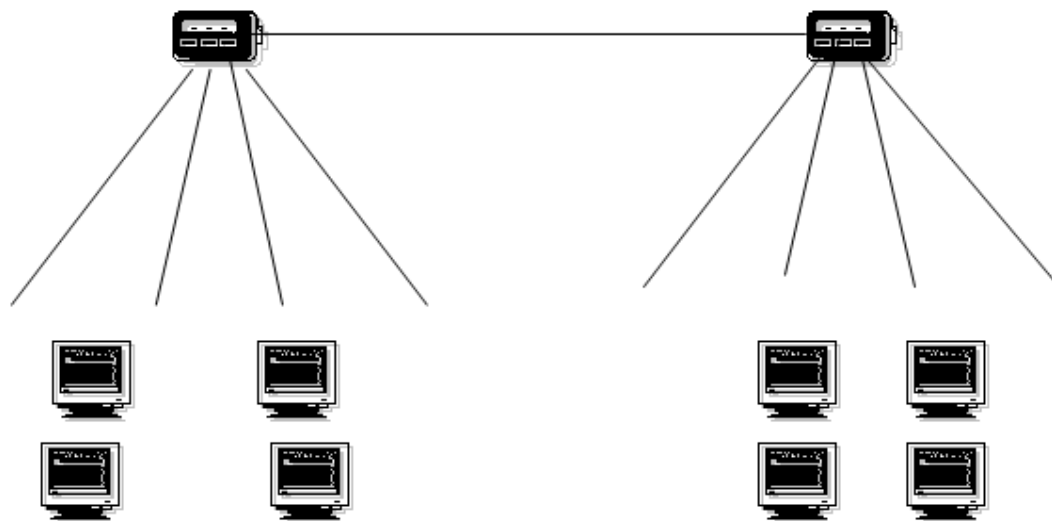
❖ انواع هاب ها

هاب های فعال: اکثر هاب ها فعالند یعنی همانند تکرار کننده عمل می کنند - هاب های فعال برای فعالیت نیاز به تغذیه الکترونیکی دارند.

هاب های غیر فعال: نیاز به تغذیه الکترونیکی ندارند - و به عنوان تکرار کننده عمل نمی کنند مانند تابلوهای سیم کشی

❖ مزایای توپولوژی بر اساس هاب

قطعی در هر کابل متصل به هاب فقط در آن کابل تاثیر می گذارد و باقیمانده شبکه کار می کنند. تغییر یا گسترش سیستم های سیم کشی در صورت نیاز، سادگی اتصال به هاب یا رایانه دیگر استفاده از پورت های متفاوت بر روی هاب برای هماهنگی انواع کابل متنوع در شبکه، نظارت متمرکز بر فعالیت و ترافیک شبکه ترکیب ستاره ای - خطی (Star - bus): ترکیبی از توپولوژی های خطی و ستاره ای است که در آن چند شبکه با توپولوژی ستاره ای با خطوط گذرگاه خطی به یکدیگر متصل می شوند.



❖ اتصال اجزای شبکه

کابل و کارت شبکه از مهم ترین اجزای سخت افزاری شبکه می باشند. وظیفه اصلی کابل: انتقال، حمل سیگنال ها، و انتقال آنها بین رایانه ها می باشد.

❖ انواع کابل ها

کابل هم محور یا کواکسیال - نازک (*net Thin*) قطر آن ۰/۲۵ اینچ، سیگنال ها را تا ۱۸۵ متر بدون استفاده از تکرار کننده حمل میکند، عضو خانواده *RG-58* می باشد. میزان امپدانس (مقاومت ظاهری) آن ۵۰ اهم می باشد و امپدانس به قطر، نوع هادی ها و عایق های به کار رفته در کابل بستگی دارد.

ضخیم

- قطر آن ۵/۰ اینچ

- سیگنال ها را تا ۵۰۰ متر بدون استفاده از تکرار کننده حمل می کند.

- مقاومت خوب در مقابل تداخل

- به این کابل گاهی اترنت (*Ethernet*) می گویند.

زوج به هم تابیده (*TP = Twisted Pair*)

زوج به هم تابیده بدون حفاظ (*UTP*): رایج ترین کابل شبکه ای است و شامل پنج رده (*Category*) می باشد.

رده ۱ (*CAT-1*): این دسته از کابل تلفن *UTP* رایج که فقط صدا را حمل میکند و برای انتقال داده بکار نمی رود.

رده ۲ (*CAT-2*): انتقال داده را تا 4 Mbps را از طریق کابل *UTP* تضمین می کند و دارای چهار زوج می باشد.

رده ۳ (*CAT-3*): انتقال داده را تا 10 Mbps را از طریق کابل *UTP* تضمین می کند و دارای چهار زوج می باشد.

رده ۴ (*CAT-4*): انتقال داده را تا 16 Mbps را از طریق کابل *UTP* تضمین می کند و دارای چهار زوج می باشد.

رده ۵ (*CAT-5*): انتقال داده را تا 100 Mbps را از طریق کابل *UTP* تضمین می کند و دارای چهار زوج میباشد.

زوج به هم تابیده حفاظ دار (*STP*): این نوع کابلها از یک پوشش زرورقی، بین و دور زوجهای سیمی استفاده می کند و

داده ها را بدون تداخل الکتریکی با فواصل طولانی تری نسبت به کابل *UTP* و با سرعت بالاتری انتقال می دهد.

RJ-45: برای اتصال رایانه به کار میرود و دارای ۸ سیم می باشد

RJ-11: برای اتصال تلفن به کار می‌رود و دارای ۴ سیم می‌باشد
فیبر نوری: در این نوع کابل سیگنال‌های داده‌ای دیجیتالی به شکل پالس‌های نوری منتقل می‌شوند و مشکل تداخل ندارد و
سرعت آن *100 Mbps* و یا حتی بیشتر از *1 Gbps* می‌باشد و طول کابل بدون استفاده از تکرار کننده از ۲ تا ۹۰ کیلومتر
می‌باشد و از داده‌ها، صوت و تصویر، با ایمنی بالا پشتیبانی می‌کند.

عنصری که برای کمک به سازمان‌دهی نصب *UTP* های بزرگ به کار می‌روند عبارتند از

قفسه‌های توزیع (*rack*)

تابلوهای گسترش پذیر (*Patch panel*)

فیش‌های *RJ-45* (*jack coupler*)

کارت شبکه (*NIC*): به عنوان رابط بین رایانه و کابل می‌باشد که داده‌های دیجیتالی را از طریق شکاف‌ها به صورت موازی دریافت می‌کند و پس از تبدیل آنها به سیگنال‌های الکتریکی و نوری به صورت سریال وارد کابل می‌کند تا برای قابل شناسایی باشد و قطعه‌ای که این عمل را به عهده دارد اصطلاحاً فرستنده گیرنده (*Transceiver*) نامیده می‌شود.

❖ تاثیرات کارت شبکه

آماده‌سازی داده‌های رایانه برای انتقال به کابل شبکه - ارسال داده‌ها به رایانه دیگر - کنترل جریان داده بین رایانه و سیستم کابل کشی

Boot ROM: از طریق این دستگاه کاربران می‌توانند بدون استفاده از دیسک سخت و فلاپی کامپیوتر را راه‌اندازی کنند در این صورت فایل‌های راه‌انداز سیستم از طریق کابل از حافظه سرور به حافظه اصلی ایستگاه کاری انتقال داده می‌شود.

مستدعی است؛ نظر، پیشنهاد و انتقاد خود را در رابطه با این مقاله با نگارنده در میان بگذارید.

info@shafizadeh.net & shafizadeh_f@yahoo.com